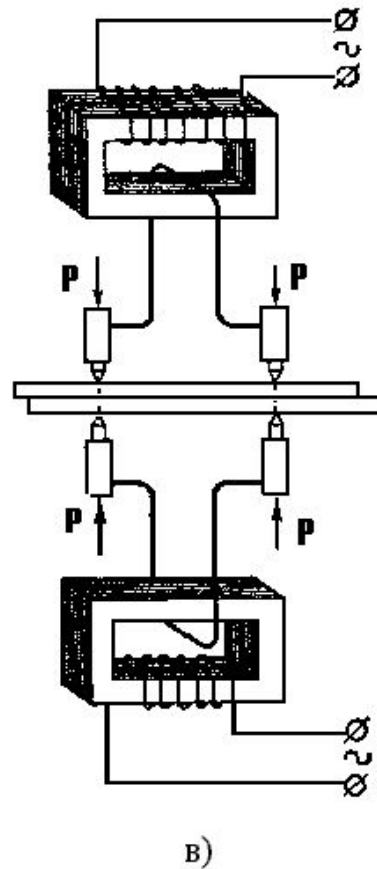
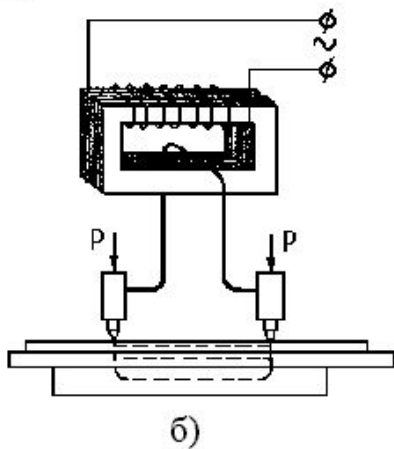
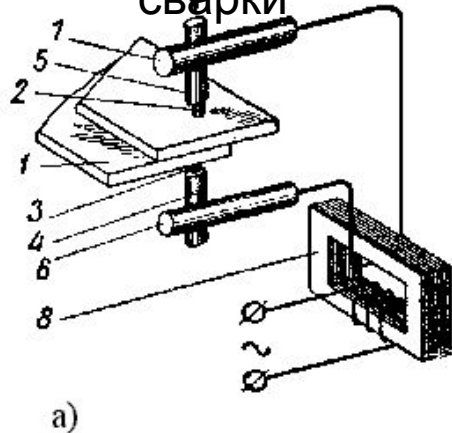


ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОНТАКТНАЯ СВАРКА

Цель работы: ознакомиться с физическими
основами, изучить
технология контактной сварки и области ее
применения, рассчитать
параметры сварки

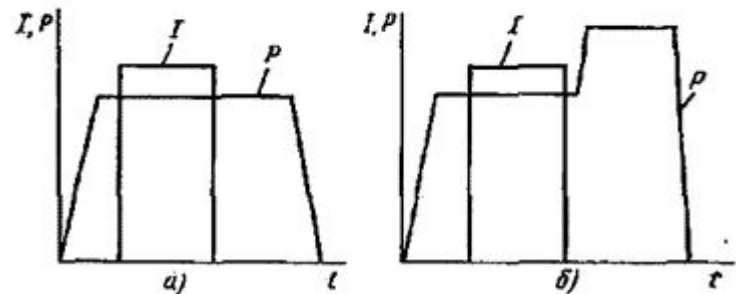
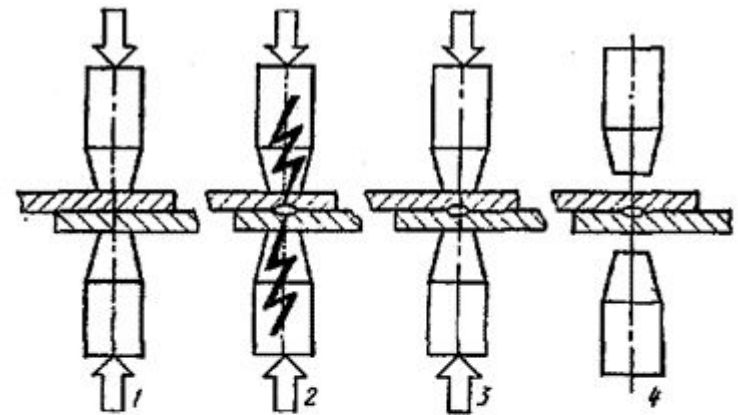
Точечная сварка

Схемы точечной контактной
сварки



а – двухсторонняя односточечная;
б – односторонняя двухточечная;
в – двухсторонняя двухточечная

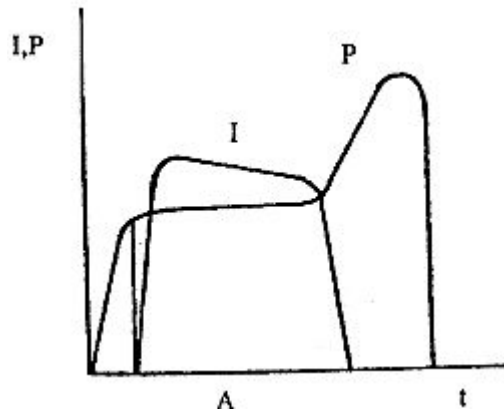
Стадии цикла и циклограммы точечной
сварки



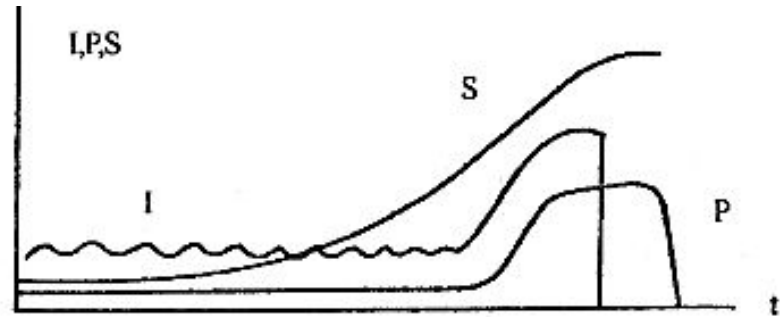
а - без увеличения давления;
б - с увеличением давления
при проковке

Стыковая сварка

Циклограмма контактной сварки сопротивлением



Циклограммы контактной сварки оплавлением



Расчет параметров контактной сварки

Стыковая сварка сопротивлением

Основные параметры стыковой сварки сопротивлением:

- сила сварочного тока I ,
- усилие осадки P_{OC} ,
- установочная длина L_H ,
- припуск на осадку C_{OC} ,
- время нагрева t_{CB}

1. Сила сварочного тока I (А)

$$I = F \cdot j$$

где F – площадь сечения свариваемого прутка, мм²;

j – плотность тока, А/мм², (определяется по таблице 1 в зависимости от площади сечения прутка)

Таблица 1 - Ориентировочные величины плотности тока и времени нагрева прутка при стыковой сварке сопротивлением

Площадь сечения прутка, мм ²	Плотность тока, А/мм ²	Время нагрева, с
6	300	0,2...0,3
25	200	0,6...0,8
50	160	0,8...1,0
100	140	1,0...1,5
150	120	1,2...2,0
200	100	1,4...2,5
250	80	1,6...3,0
300	60	1,8...3,5
350	40	2,0...4,0
400	20	2,2...4,5

2. Величина усилия осадки P_{OC} , Н

$$P_{OC} = p \cdot F \cdot 10^{-4}$$

При сварке малоуглеродистой стали удельное давление принимается равным $(20 \dots 50) \cdot 10^6$ Па

3. Установочная длина L_H (мм)

$$L_H = (0,5 \dots 0,7) \cdot d$$

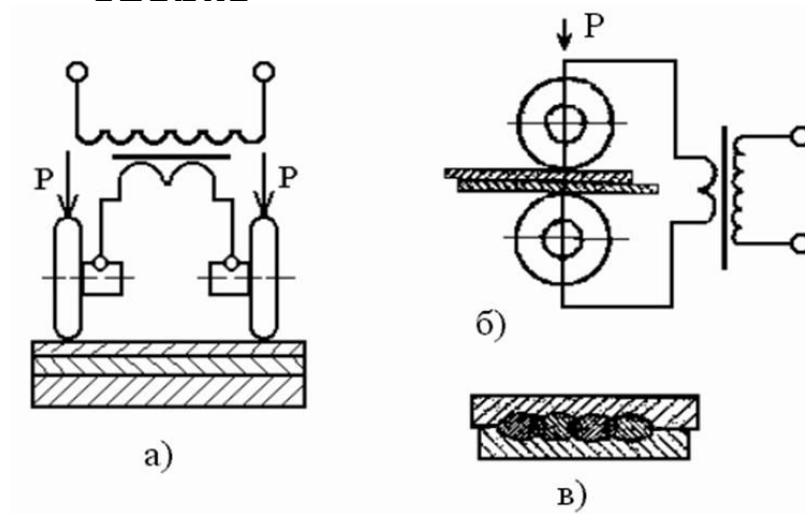
где d – диаметр свариваемого прутка, мм

4. Припуск на осадку C_{oc} (мм)

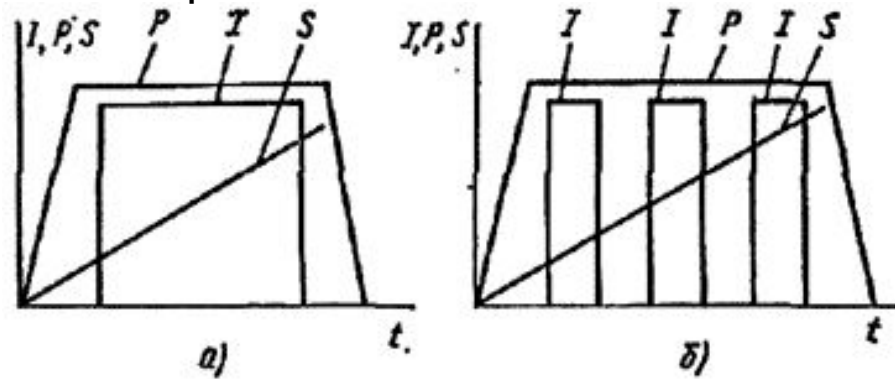
$$C_{oc} = 0,7 \cdot \sqrt[3]{d} + 0,07 \cdot d$$

5. Время нагрева $t_{св}$ (с) – время прохождения тока через заготовки зависит от плотности тока и площади сечения свариваемого прутка (таблица 1)

Роликовая (шовная)



Циклограммы шовной сварки



Расчет параметров роликовой сварки

1. Диаметр отдельных точек d_m (мм), зависящий от толщины свариваемых деталей:

$$d_m = 2 \cdot S + 2,$$

где S – толщина более тонкой из свариваемых деталей, мм.

2. Площадь контакта F , мм²:

$$F = \pi \cdot d_m^2 / 4.$$

3. Сила сварочного тока I , (А)

$$I = F \cdot j.$$

4. Шаг точек (расстояние между центрами точек) a , мм

$$a = (0,5 \dots 0,7) \cdot d_m.$$

Примечание: Уравнение приведено для плотных швов; в не плотных швах точки могут не перекрываться и для получения плотного шва расстояние между центрами сварных точек при больших скоростях сварки берётся не более 2...3 мм (шаг точек).

5. Скорость сварки $V_{св}$ (м/мин) определяется по формуле

$$V_{св} = 2f \cdot 60 \cdot a / 1000,$$

где $f = 50$ – частота тока, Гц; a – шаг точек, мм.

6. Усилие сжатия $P_{сж}$ (Н):

$$P_{сж} = p \cdot F,$$

где p – удельное, Па (при сварке малоуглеродистой стали толщиной до 3мм составляет $(40 \dots 120)10^5$ Па.

7. Ширина рабочей контактной поверхности роликовых электродов B_z (мм) зависит от толщины свариваемого металла S (мм) и определяется по формуле

$$B_z = 5 \cdot \sqrt{S} + 2$$

Содержание отчета

- 1 Титульный лист
- 2 Цель работы
- 3 Схемы и циклограммы процессов контактной сварки с кратким их описанием.
- 4 Результаты расчетов параметров стыковой и роликовой контактной сварки (таблица 2 и 3)
- 5 Выводы

Контрольные вопросы для самопроверки

1. В чем заключается сущность контактной сварки?
2. Как определяется полное сопротивление сварочного контура?
3. Почему сопротивление сварочного контакта является наибольшим?
4. Перечислите основные виды контактной сварки?
5. В чем заключается сущность стыковой контактной сварки?
6. Какими способами осуществляется стыковая контактная сварка?
7. Чем отличается стыковая сварка оплавлением с подогревом от сварки непрерывным оплавлением?
8. Где используется стыковая контактная сварка?
9. В чем заключается сущность точечной контактной сварки?
10. Какие детали свариваются точечной сваркой?
11. Сущность роликовой (шовной) контактной сварки.
12. Какие детали и материалы соединяются роликовой сваркой?
13. Перечислите основные параметры стыковой контактной сварки.
14. От чего зависит сила сварочного тока при контактной сварке?
15. Какие факторы влияют на скорость роликовой сварки?

Таблица 6 - Исходные данные для выполнения работы по контактной сварке

№ варианта	Стыковая сварка	Непрерывная роликовая сварка	
	Диаметр свариваемого прутка d, мм	Толщина свариваемого металла S, мм	Плотность тока i , А / мм ²
1	3,0	0,2	400
2	3,5	0,3	390
3	4,0	0,4	380
4	4,5	0,5	370
5	5,0	0,6	360
6	5,5	0,7	350
7	6,0	0,8	340
8	6,5	0,9	330
9	7,0	1,0	320
10	7,5	1,1	310
11	8,0	1,2	300
12	8,5	1,3	290
13	9,0	1,4	280
14	9,5	1,5	270
15	10,0	1,6	260
16	10,5	1,7	250
17	11,0	1,8	240
18	11,5	1,9	230
19	12,0	2,0	220
20	12,5	2,1	210
21	13,0	2,2	205
22	13,5	2,3	200
23	14,0	2,4	195
24	14,5	2,5	190
25	15,0	2,6	185
26	16,0	2,7	180
27	17,0	2,8	170
28	18,0	2,9	165
29	19,0	3,0	160
30	20,0	3,1	150